



**MARIA JOÃO DE  
PINHO GODINHO**

**ESCOLHER BEM OU MAL: UM TESTE CRÍTICO DO  
*IOWA GAMBLING TASK***



Universidade de Aveiro Departamento de Educação e Psicologia  
Ano 2017

**MARIA JOÃO DE  
PINHO GODINHO**

**ESCOLHER BEM OU MAL: UM TESTE CRÍTICO DO  
*IOWA GAMBLING TASK***

Dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Psicologia da Saúde e Reabilitação Neuropsicológica, realizada sob a orientação científica do Doutor Marco Vasconcelos, Professor Auxiliar do Departamento de Educação e Psicologia da Universidade de Aveiro

## **o júri**

presidente

**Professora Doutora Anabela Maria Sousa Pereira**

Professora Associada com Agregação do Departamento de Educação e Psicologia da  
Universidade de Aveiro

**Doutora Maria Inês Abreu Fortes**

Investigadora de Pós Doutoramento no Centro Algoritmi da Escola de Engenharia da Universidade  
do Minho

**Professor Doutor Marco Alexandre Barbosa de Vasconcelos**

Professor Auxiliar no Departamento de Educação e Psicologia da Universidade de Aveiro

## **agradecimentos**

Chegado o momento final desta fase quero deixar umas palavras de agradecimento a quem esteve comigo durante este processo, a quem acreditou sempre em mim e me apoiou:

Em primeiro lugar, agradeço ao meu orientador Professor Marco Vasconcelos por toda a orientação prestada, por partilhar comigo o máximo de conhecimento que possui nesta área, por me ter ajudado sempre que precisava e por tudo o que me ensinou.

À minha amiga Sara agradeço por me fazer ser melhor pessoa, por todos os momentos ao longo destes anos e por ultrapassar todos os obstáculos e festejar todas as vitórias comigo. À minha amiga Stephanie, por compreender tantas inseguranças minhas e mesmo assim estar sempre disposta a dar-me força, por todos os momentos que partilhou comigo e que ultimamente me fizeram sair deste estado de dúvida, e por teres sido uma grande surpresa na minha vida. À Rute, por toda a sabedoria de quem já passou por esta fase e saiu com sucesso, por toda a calma e segurança que me transmite, por acreditar sempre nas minhas capacidades. Obrigada às três por todo o apoio e amor.

Aos amigos de Aveiro agradeço por todas as memórias e recordações que levo destes anos, por todas as aprendizagens em conjunto e pelas diferentes visões que têm da vida que tanto me fizeram crescer.

Aos meus outros amigos do coração, por todo o apoio e força que me deram nestes últimos meses, por partilharem momentos comigo que me fizeram sair desta ansiedade.

Aos meus pais, ao meu irmão e à minha irmã, por me darem a certeza que vão estar sempre ao meu lado, por me fazerem rir durante este processo todo, por aguentarem as minhas lágrimas e o meu mau humor. À minha avó Maria, madrinha e tia Sónia por toda a preocupação, apoio e otimismo.

## palavras-chave

*Iowa Gambling Task*, efeito de frequência, diferencial entre baralhos, baralhos favoráveis, baralhos desfavoráveis

## resumo

Os seres humanos estão constantemente a fazer escolhas, por isso compreender as escolhas é essencial para compreender o próprio comportamento. A utilização do *Iowa Gambling Task* (IGT) em populações clínicas pressupõe que o desempenho de sujeitos saudáveis é bem compreendido. Contudo, este não parece ser o caso dado que participantes saudáveis parecem minimizar a frequência de perdas em vez de maximizar os ganhos a longo prazo. Este facto por si só pode colocar em causa o edifício teórico do IGT e questionar seriamente a sua utilização em populações clínicas. Este estudo procura contribuir para a clarificação do desempenho dos sujeitos saudáveis no IGT recorrendo a uma versão simplificada com apenas dois baralhos, um favorável e outro desfavorável. Um grupo de participantes saudáveis ( $n = 24$ ) foi exposto a uma versão simplificada do IGT com uma linha de base positiva ( $LB^+$ ) em que todas as cartas permitiam ganhos e algumas estavam também associadas a perdas. Um outro grupo de participantes saudáveis ( $n = 24$ ) foi exposto a uma versão com uma linha de base negativa ( $LB^-$ ) em que todas as cartas levavam a perdas e algumas estavam também associadas a ganhos. Cada participante completou seis jogos, três em que o diferencial a longo prazo entre baralhos era elevado e outros três em que era baixo. Dentro de cada diferencial, o que variava entre jogos era a probabilidade de perdas (grupo  $LB^+$ ) ou a probabilidade de ganhos ( $LB^-$ ). Embora em média os participantes preferissem os baralhos favoráveis, no grupo  $LB^+$ , as preferências foram determinadas pela minimização da frequência de perdas enquanto, no grupo  $LB^-$ , as preferências foram determinadas pela maximização da frequência de ganhos. O diferencial entre baralhos não teve qualquer influência nas preferências em qualquer dos grupos. No seu conjunto, estes resultados questionam um dos pressupostos fundamentais do IGT. Não é a maximização de ganhos a longo prazo que guia a preferência, mas sim a frequência de perdas e ganhos.

**keywords**

Iowa gambling task, frequency effect, difference between decks, advantageous decks, disadvantageous decks

**abstract**

Humans are constantly making choices, hence understanding choices is essential to understanding one's behavior. The use of the Iowa Gambling Task (IGT) in clinical populations assumes that the performance of healthy subjects is well understood. However, this does not appear to be the case given that healthy participants seem to minimize the frequency of losses rather than maximizing long-term gains. This in itself weakens the theoretical building of the IGT and seriously questions its use in clinical populations. This study aims to contribute to the clarification of performance of healthy subjects in the IGT using a simplified version with only two decks, one advantageous and one disadvantageous. A healthy group of participants ( $n = 24$ ) was exposed to a simplified version of IGT with a positive baseline ( $LB^+$ ) in which all cards allowed gains and some were also associated with losses. Another group of healthy participants ( $n = 24$ ) was exposed to a negative baseline ( $LB^-$ ) version in which all cards led to losses and some were also associated with gains. Each participant completed six games, three with large long-term differences between decks and another three with lower differences. Within each difference level, the games differed in the probability of losses (group  $LB^+$ ) or the probability of gains ( $LB^-$ ). Although, on average, participants preferred the advantageous decks, in the  $LB^+$  group, preferences were determined by the minimization of the frequency of losses while, in the  $LB^-$  group, preferences were determined by the maximization of the frequency of gains. The difference level between decks had no influence on preference in either group. Taken together, these results challenge one of the key assumptions of the IGT. It is not the long-term gain maximization that guides the preference, but the frequency of losses and gains.

## Índice

<b>Introdução .....</b>	<b>1</b>
<b>Método .....</b>	<b>8</b>
Participantes .....	8
Desenho Experimental .....	8
Procedimento .....	10
Análise Estatística .....	12
<b>Resultados .....</b>	<b>12</b>
<b>Discussão .....</b>	<b>16</b>
<b>Referências .....</b>	<b>19</b>

## Índice de Tabelas

Tabela 1 - Esquema de recompensas do <i>Iowa Gambling Task</i> utilizado por Bechara et al. (1994) .....	3
Tabela 2 - Esquema de recompensas do <i>Iowa Gambling Task</i> utilizado no grupo LB <sup>+</sup> com diferencial de € 800 .....	9
Tabela 3 - Esquema de recompensas do <i>Iowa Gambling Task</i> utilizado no grupo LB <sup>+</sup> com diferencial de € 1200 .....	9
Tabela 4 - Esquema de recompensas do <i>Iowa Gambling Task</i> utilizado no grupo LB <sup>-</sup> com diferencial de € 800 .....	10
Tabela 5 - Esquema de recompensas do <i>Iowa Gambling Task</i> utilizado no grupo LB <sup>-</sup> com diferencial de € 1200 .....	10

## Índice de Figuras

Figura 1. Valor acumulado em euros por cada 10 escolhas do baralho favorável e desfavorável nos grupos LB <sup>+</sup> (painel da esquerda) e LB <sup>-</sup> (painel da direita). A opção constante (diamante) corresponde ao baralho favorável no grupo LB <sup>+</sup> e ao baralho desfavorável no grupo LB <sup>-</sup> . O diferencial em relação à opção constante pode ser maior (pontos pretos) ou menor (pontos brancos) .....	6
Figura 2. Painel A: o dinheiro que ganhavam e/ou perdiam na escolha de cada carta; Painel B: transição entre jogos .....	12
Figura 3. Valor médio (em euros) acumulado em função do diferencial entre baralhos e da frequência de perdas. Os painéis da esquerda e da direita apresentam os resultados dos grupos LB <sup>+</sup> e LB <sup>-</sup> , respetivamente.....	13
Figura 4. Proporção média de escolhas ótimas em função do diferencial entre baralhos e da frequência de perdas. Os painéis da esquerda e da direita apresentam os resultados dos grupos LB <sup>+</sup> e LB <sup>-</sup> , respetivamente.....	14
Figura 5. Proporção média de escolhas ótimas ( $\pm 1$ EPM) em blocos de 10 ensaios em função da frequência de perdas (painel da esquerda) ou de ganhos (painel da direita). Os painéis da esquerda e da direita apresentam os resultados dos grupos LB <sup>+</sup> e LB <sup>-</sup> , respetivamente .....	15



## Introdução

Todos os comportamentos envolvem escolha. Mesmo num contexto experimental, um participante, humano ou não, pode escolher entre realizar a resposta requerida, explorar, sentar-se ou mesmo dormir. No contexto da vida quotidiana, as escolhas são muito mais numerosas. A qualquer momento, uma pessoa ou um animal pode optar por continuar o seu comportamento atual ou mudar para outro. Os seres humanos estão constantemente a fazer escolhas, por isso compreender as escolhas é essencial para compreender o próprio comportamento (Mazur, 2014).

Em muitas situações de decisão do dia-a-dia os resultados de uma dada ação ou escolha envolvem riscos, dado que as consequências de tais ações ou escolhas podem ser previstas *a priori* mas nunca antecipadas com absoluta certeza. Por exemplo, a decisão de levar ou não um guarda-chuva quando olhamos pela janela antes de sair de casa pressupõe que as condições atmosféricas correntes se vão ou não manter; contudo, esta previsão pode estar certa ou errada. Uma outra característica das decisões do dia-a-dia é que envolvem muitas vezes compensações (*tradeoffs*) intemporais entre consequências imediatas ou com atraso. Por exemplo, mil euros no imediato têm mais valor que mil euros daqui a dois anos. E mil euros no imediato comparados com dois mil euros daqui a dois anos? Não existem respostas corretas. Frequentemente, a resposta depende da forma como o participante combina o valor em dinheiro com o atraso para obter um valor subjetivo de cada opção (e.g., Stevens & Johnson, 2003).

Este estudo centra-se em escolhas ainda mais complexas que envolvem *tradeoffs* entre ganhos, perdas e tempo. Por exemplo, uma opção pode permitir ganhos consideráveis durante algum tempo seguidos de perdas acentuadas, enquanto outra pode permitir ganhos menores, mas também perdas menores. Por outras palavras, este tipo de escolha analisa a forma como os ganhos a curto-prazo são ponderados considerando os riscos de perda a longo-prazo. O *Iowa Gambling Task* (IGT) desenvolvido por Bechara, Damasio, Damasio e Anderson (1994) permite analisar precisamente este tipo de decisões. Trata-se de um teste neuropsicológico originalmente desenhado para avaliar défices nos processos de tomada de decisão adquiridos após uma lesão na área ventromedial do córtex pré-frontal (vmPFC). Estes pacientes frequentemente apresentam um compromisso nos processos de tomada de decisão que os leva a tomar decisões demasiado arriscadas ou que prejudicam mesmo os seus interesses a longo prazo (e.g., Bechara & Damasio, 2002).

No IGT são apresentados quatro baralhos a cada participante devendo este último realizar escolhas sucessivas com o objetivo de maximizar os resultados a longo prazo. No início é atribuída a cada participante uma quantia de dinheiro fictício devendo os participantes aprender por ensaio e erro que determinados baralhos são melhores do que outros (Bechara, Damasio, Tranel, & Damasio, 1997). Na realidade, cada carta proporciona sempre uma recompensa e ocasionalmente também uma perda. Assim, dos quatro baralhos existentes, os baralhos A e B, normalmente chamados de *baralhos desvantajosos*, estão associados a recompensas constantes com elevado valor, mas com perdas ocasionais mais elevadas que resultam num resultado negativo a longo prazo. Já os baralhos C e D, também conhecidos como *baralhos vantajosos*, estão associados a recompensas constantes de menor valor e ocasionalmente a perdas também menores, levando a resultados positivos a longo prazo. A Tabela 1 apresenta o esquema de recompensas utilizado no estudo original de Bechara e colaboradores (1994) e que corresponde nas suas características gerais ao esquema ainda hoje utilizado. Todas as cartas dos baralhos desfavoráveis, A e B, permitem um ganho de \$ 100, diferindo os baralhos na frequência das perdas: enquanto no baralho A, as perdas são por cinco ensaios em cada 10 escolhas deste baralho, no baralho B as perdas ocorrem num único ensaio em cada 10 escolhas deste baralho. Em cada 10 escolhas de qualquer destes baralhos, o resultado final é de \$ -250. Já nos baralhos favoráveis, C e D, os ganhos com cada carta são menores (\$ 50) mas as perdas embora tão frequentes como em A e B, respetivamente, são também menores levando a um ganho em cada 10 escolhas destes baralhos de \$ 250. O desempenho dos participantes nesta tarefa é normalmente quantificado como a percentagem de escolhas dos baralhos favoráveis (C e D) ou pela diferença entre o número de escolhas dos baralhos favoráveis e o número de escolhas dos baralhos desfavoráveis  $[(C+D)-(A+B)]$ .

Tabela 1

*Esquema de recompensas do Iowa Gambling Task utilizado por Bechara et al. (1994)*

	Baralho A: baralho mau com perdas frequentes	Baralho B: baralho mau com perdas infrequentes	Baralho C: baralho bom com perdas frequentes	Baralho D: baralho bom com perdas infrequentes
Recompensa/ensaio	100	100	50	50
Nº de perdas/ 10 cartas	5	1	5	1
Perdas/10 cartas	-1250 (-250)	-1250 (-1250)	-250 (-50)	-250 (-250)
Resultado/10 cartas	-250	-250	250	250

*Nota.* Os valores entre parênteses correspondem ao valor perdido em cada ensaio com perdas

Para se ser bem-sucedido no IGT, os participantes devem aprender a resistir aos ganhos imediatos mais elevados de forma a minimizar as perdas e desse modo maximizar os ganhos a longo prazo. Geralmente, os participantes saudáveis (do grupo de controlo) desenvolvem uma preferência pelos baralhos favoráveis no decurso da tarefa, enquanto os participantes com lesão vmPFC escolhem preferencialmente cartas dos baralhos desfavoráveis (e.g., Bechara et al., 1994; Fernie & Tunney, 2006).

A diferença de desempenho entre participantes normais e pacientes com lesão vmPFC no IGT tem sido frequentemente interpretada recorrendo à Hipótese dos Marcadores Somáticos. Esta hipótese afirma que os sinais gerados pelo corpo relacionados com estados emocionais (marcadores somáticos) regulam o processo de tomada de decisão. A valência positiva ou negativa dos resultados de cada opção fazem com que as opções de resposta sejam marcadas com estados emocionais consistentes com essas valências. Os participantes saudáveis parecem capazes de antecipar os estados associados a cada opção de resposta e limitam as suas opções de resposta ao subconjunto associado a estados afetivos positivos. Já os pacientes com lesão vmPFC não parecem capazes de restringir o processo de tomada de decisão com bases nos estados afetivos antecipados (Bechara & Damasio, 2002; Bechara, Damasio, Damasio, & Lee, 1999).

Resumindo, o IGT parece mostrar que pacientes com lesões vmPFC revelam uma preferência pelos baralhos desvantajosos, devido à “miopia do futuro”, enquanto os participantes normais fazem as suas escolhas baseadas nos resultados a longo prazo e gradualmente mostram uma preferência pelos baralhos favoráveis (Steingroever, Wetzels, Horstmann, Neumann, & Wagenmakers, 2013). De facto, o IGT é um dos procedimentos

neuropsicológicos mais populares para medir défices no processo de tomada de decisão em populações clínicas (Toplak, Sorge, Benoit, West, & Stanovich, 2010), tem sido aplicado por exemplo a pacientes com lesões do Córtex Pré-frontal, jogo patológico, perturbações obsessivo-compulsivas, tendências psicopatas e esquizofrenia, entre muitos outros (Steingroever et al., 2013).

Apesar da aplicação alargada a um vasto conjunto de perturbações psicológicas e lesões neurológicas, o IGT tem sido confrontado com um crescente corpo de críticas. Contrariamente às hipóteses originais de Bechara et al. (1994), cada vez há mais evidência que mesmo os participantes normais têm um desempenho fraco na tarefa, o que coloca imediatamente em causa a sua utilização clínica. Se os participantes normais não estão capazes de ter um desempenho dito normal, como deveremos interpretar o facto que populações clínicas também não o tenham?

Numa crítica pungente ao IGT, Steingroever, Wetzels, Horstmann, Neumann e Wagenmakers (2013) identificaram três pressupostos para que o IGT permita uma interpretação coerente dos resultados. Estes pressupostos são: (1) os participantes saudáveis aprendem a escolher os baralhos favoráveis, (2) os participantes saudáveis revelam escolhas homogéneas, e (3) os participantes normais primeiro exploram os baralhos e depois fixam-se nos favoráveis. Quer através de experimentação própria, quer através de uma revisão sistemática da literatura, Steingroever et al. (2013) verificaram que estes pressupostos falham frequentemente. Centrando-nos apenas no primeiro pressuposto, verificaram que os participantes saudáveis não escolhem preferencialmente os baralhos favoráveis, mas minimizam antes a frequência de perdas, um efeito agora conhecido por *efeito da frequência de perdas*. Considerando todos os estudos revistos e os seus próprios dados, concluíram que em média os participantes escolhem o baralho A 17% das vezes, o baralho B 31% das vezes, o baralho C 21% das vezes e o baralho D 31% das vezes. Por outras palavras, os participantes parecem minimizar a frequência de perdas ao escolher os baralhos B e D mais frequentemente e não maximizar os ganhos a longo prazo, como uma preferência por C e D indicaria (ver também Dunn, Dalgleish, & Lawrence, 2006; Lin, Chiu, Lee, & Hsieh, 2007). As preferências no IGT não parecem assim ser apenas guiadas pelo valor esperado a longo prazo (Fernie & Tunney, 2006).

O efeito de frequência de perda era até há pouco tempo relativamente pouco visível possivelmente devido à forma como o desempenho dos participantes é habitualmente

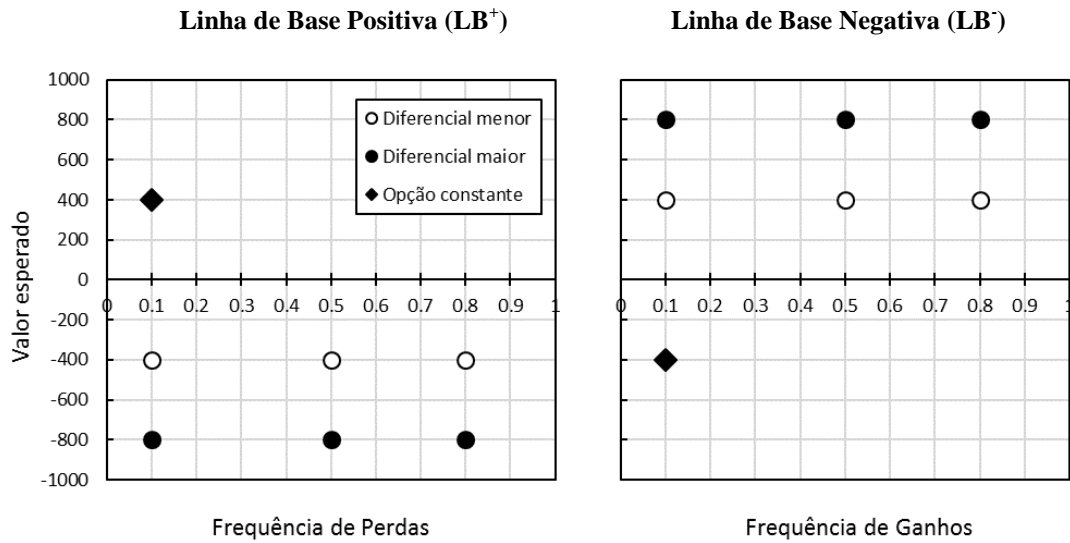
calculado. Ao utilizar-se a proporção de escolhas dos baralhos favoráveis ou a fórmula  $[(C+D)-(A+B)]$ , as escolhas dos baralhos favoráveis e dos baralhos desfavoráveis são colapsadas, sendo o efeito tipicamente observado (preferência pelos baralhos favoráveis) provavelmente devido à elevada preferência pelo baralho D e à baixa preferência pelo baralho A. O estudo de Fridberg et al. (2010) mostra que usando uma das fórmulas típicas se observa uma elevação da preferência pelos baralhos favoráveis à medida que os ensaios decorrem. Contudo, analisando a proporção de escolhas de cada baralho separadamente, observa-se que, num determinado momento da sessão, os participantes saudáveis passam a escolher mais os baralhos B e D, com perdas infrequentes, do que os baralhos A e C, com perdas frequentes.

A utilização do IGT em populações clínicas pressupõe que o desempenho de participantes saudáveis é bem compreendido. Este não é certamente o caso pelo que todo o seu edifício teórico pode estar em causa. Este estudo procura contribuir para a clarificação do desempenho de participantes saudáveis no IGT.

### **O presente estudo**

Este estudo procura clarificar e quantificar a violação do pressuposto que *participantes normais preferem os baralhos favoráveis*. Considerando a complexidade do IGT, optou-se por utilizar uma versão simplificada com apenas dois baralhos para que a comparação do efeito da frequência de perdas e a preferência pelos baralhos favoráveis seja mais clara. Foram utilizados dois grupos que designamos de linha de base positiva ( $LB^+$ ) e linha de base negativa ( $LB^-$ ), sendo que cada grupo completou seis IGTs.

A Figura 1 resume as diferenças entre grupos e jogos. No grupo  $LB^+$  (painel da esquerda), a opção constante (o baralho favorável) permitia um ganho de € 400 em cada 10 escolhas, enquanto a opção desfavorável levava a uma perda de € 400 ou de € 800 quando o diferencial entre baralhos era baixo e elevado, respetivamente. Os valores esperados na opção desfavorável eram independentes da frequência com que as perdas ocorriam (0.1, 0.5 ou 0.8). Já no grupo  $LB^-$  (painel da direita), a opção constante (o baralho desfavorável), conduzia a uma perda de € 400 em cada 10 escolhas e a opção favorável permitia um ganho de € 400 ou € 800 quando o diferencial entre baralhos era baixo e elevado, respetivamente. Também aqui os valores esperados eram independentes da frequência de ganhos (0.1, 0.5 ou 0.8).



*Figura 1.* Valor acumulado em euros por cada 10 escolhas do baralho favorável e desfavorável nos grupos LB<sup>+</sup> (painel da esquerda) e LB<sup>-</sup> (painel da direita). A opção constante (diamante) corresponde ao baralho favorável no grupo LB<sup>+</sup> e ao baralho desfavorável no grupo LB<sup>-</sup>. O diferencial em relação à opção constante pode ser maior (pontos pretos) ou menor (pontos brancos).

No grupo LB<sup>+</sup>, as cartas de ambos os baralhos proporcionavam sempre um ganho, ocorrendo ocasionalmente perdas. Neste sentido, este grupo experimentou as contingências típicas do IGT, mas apenas com dois baralhos. As propriedades do baralho favorável eram sempre as mesmas, mas as propriedades do baralho desfavorável mudavam em jogos sucessivos. Em resumo, o baralho favorável permitia (a) ganhos reduzidos em cada escolha (€ 80), (b) perdas infrequentes (uma perda em cada 10 escolhas), e (c) um resultado positivo a longo prazo (€ 400 em cada 10 escolhas). Já os baralhos desfavoráveis permitiam (a) ganhos maiores em cada escolha (€ 160), mas (b) perdas a longo prazo (€ -400 em cada 10 escolhas para todos eles). A única diferença entre os baralhos desfavoráveis de cada jogo era a frequência das perdas (que ocorriam em 10%, 50% ou 80% das escolhas), já que o valor esperado final era o mesmo. Se de facto os participantes saudáveis escolhem a opção com melhor resultado a longo prazo, então deveremos encontrar uma preferência pelo baralho favorável nos três jogos, contudo se a frequência de perdas é relevante, então o baralho desfavorável 1 deve ser tão escolhido quando o baralho favorável uma vez que têm a mesma frequência de perdas (10%).

Uma variável que poderá também influenciar os resultados é a magnitude da diferença entre os baralhos. Em três jogos a diferença entre baralhos é sempre de € 800 a cada 10 escolhas. Para analisar se esta variável influencia o desempenho, o grupo  $LB^+$  completou outros três IGTs em que o diferencial a longo prazo era de € 1200.

O IGT baseia-se num ambiente em que os participantes ganham continuamente (muito ou pouco dependendo dos baralhos) e ocasionalmente perdem (também muito ou pouco, dependendo dos baralhos). Para compreender a generalidade das nossas descobertas com a adaptação do IGT a dois baralhos, no grupo  $LB^-$  implementamos uma versão do IGT precisamente com o ambiente oposto. Nesta versão, os participantes perdem continuamente (muito ou pouco dependendo dos baralhos) e ocasionalmente ganham (também muito ou pouco, dependendo dos baralhos). O objetivo foi compreender se a preferência pelo baralho favorável ou o efeito da frequência (de ganho neste caso) se generalizam a ambientes diametralmente opostos. A previsão neste caso é que, caso exista um efeito da frequência, ele se manifesta numa preferência por maiores frequências de ganho.

No grupo  $LB^-$  quando o diferencial entre baralhos foi de € 800, o baralho fixo era desfavorável e o baralho que mudou entre jogos em termos de frequência (de ganhos) era o baralho favorável. A estratégia ótima envolvia suportar perdas maiores a curto prazo para obter ganhos a longo prazo. Contudo, caso a frequência de ganhos seja o fator preponderante, apenas deverá ser observada uma preferência pelos baralhos favoráveis 2 e 3, com frequências de ganhos de 50% e 80%.

Tal como para o grupo  $LB^+$ , procuramos também aqui analisar se os resultados poderiam em parte dever-se ao diferencial do valor esperado entre baralhos. Para analisar se esta variável influencia o desempenho, o grupo  $LB^-$  completou outros três IGTs em que o diferencial a longo prazo era de € 1200.

## **Método**

### **Participantes**

A amostra foi constituída por 48 participantes, três participantes do sexo masculino e 45 do sexo feminino, com idades compreendidas entre os 18 e os 45 anos ( $M = 21.15$ ;  $DP = 4.57$ ). Todos os participantes eram alunos da Universidade de Aveiro, tendo participado na experiência em troca de créditos numa das Unidades Curriculares em que estavam inscritos. Os participantes foram distribuídos pseudo-aleatoriamente pelos dois grupos, 24 por grupo.

### **Desenho experimental**

A tarefa experimental consistiu numa versão simplificada do IGT (e.g., Bechara, Damasio, Damasio, & Anderson, 1994). A simplificação consistiu na redução do número de baralhos de quatro para dois, um favorável e um desfavorável.

O desenho experimental foi misto. Foram manipuladas duas variáveis intra-sujeito, sendo que cada sujeito era exposto a dois diferenciais entre baralhos (alto ou baixo) e, dentro de cada diferencial, a três frequências diferentes de ganhos ou perdas, totalizando assim seis jogos por sujeito. A variável entre sujeitos foi o grupo, definido pela linha de base, positiva ( $LB^+$ ) ou negativa ( $LB^-$ ).

Para o grupo  $LB^+$ , o baralho favorável manteve sempre as mesmas propriedades ao longo dos jogos permitindo acumular € 80 cada vez que era escolhido, ocorrendo, contudo, uma perda de € 400 em cada 10 escolhas. O ensaio em que ocorria a perda foi determinado aleatoriamente dentro de cada conjunto de 10 escolhas. Deste modo, por cada 10 vezes em que o baralho favorável era selecionado o ganho esperado era de € 400 (ver Tabela 2, primeira coluna). Já o baralho desfavorável mudava de jogo para jogo. Sempre que era escolhido permitia acumular € 160, mas a probabilidade de ocorrer uma perda era de 0.1, 0.5 ou 0.8. Assim, se o diferencial entre baralhos era baixo, quando a probabilidade era de 0.1 ocorria uma perda de € 2000 a cada 10 escolhas; quando a probabilidade era de 0.5, ocorriam cinco perdas a cada 10 escolhas, cada uma no valor de € 400; já quando a probabilidade era de 0.8 ocorriam oito perdas a cada 10 escolhas, cada uma no valor de € 250 (ver Tabela 2, colunas 2 a 4). De notar, que independentemente da probabilidade de perda, o valor esperado para os baralhos desfavoráveis era constante: € -400.



Tabela 2

*Esquema de recompensas do Iowa Gambling Task utilizado no grupo LB<sup>+</sup> com diferencial de € 800.*

	Baralho favorável	Baralho desfavorável 1	Baralho desfavorável 2	Baralho desfavorável 3
Recompensa/ensaio	80	160	160	160
Nº de perdas/ 10 cartas	1	1	5	8
Perdas/10 cartas	-400 (-400)	-2000 (-2000)	-2000 (-400)	-2000 (-250)
Resultado/10 cartas	400	-400	-400	-400

*Nota.* Os valores entre parênteses correspondem ao valor perdido em cada ensaio com perdas

Quando o diferencial entre baralhos era elevado, a probabilidade de ocorrer uma perda no baralho desfavorável era também de 0.1, 0.5 ou 0.8, conduzindo a perdas de € 2400 em cada 10 escolhas. Neste caso, o valor esperado dos baralhos desfavoráveis também se manteve constante, mas foi de € -800 para cada 10 escolhas (ver Tabela 3).

Tabela 3

*Esquema de recompensas do Iowa Gambling Task utilizado no grupo LB<sup>+</sup> com diferencial de € 1200.*

	Baralho favorável	Baralho desfavorável 1	Baralho desfavorável 2	Baralho desfavorável 3
Recompensa/ensaio	80	160	160	160
Nº de perdas/ 10 cartas	1	1	5	8
Perdas/10 cartas	-400 (-400)	-2400 (-2400)	-2400 (-480)	-2400 (-300)
Resultado/10 cartas	400	-800	-800	-800

*Nota.* Os valores entre parênteses correspondem ao valor perdido em cada ensaio com perdas

Já no grupo LB<sup>-</sup>, foi o baralho desfavorável que se manteve constante, levando a uma perda de € 80 cada vez que era escolhido e a um ganho de € 400 em cada 10 escolhas. Deste modo, o valor esperado em euros era de € -400 para cada 10 escolhas. O baralho favorável mudava de jogo para jogo. Quando o diferencial entre baralhos era baixo, a probabilidade de ocorrer ganho neste baralho foi de 0.1, 0.5 ou 0.8. Assim, quando a probabilidade era de 0.1 ocorria um ganho de € 2000 a cada 10 escolhas; quando a probabilidade era de 0.5, ocorriam cinco ganhos a cada 10 escolhas, cada uma no valor de € 400; já quando a probabilidade era de 0.8 ocorriam oito ganhos a cada 10 escolhas, cada uma no valor de € 250. A perda era sempre no valor de € 160. Em todos estes casos, o valor esperado por cada 10 escolhas era de € 400 (ver Tabela 4).

Tabela 4

*Esquema de recompensas do Iowa Gambling Task utilizado no grupo LB<sup>+</sup> com diferencial de € 800.*

	Baralho desfavorável	Baralho favorável 1	Baralho favorável 2	Baralho favorável 3
Perdas/ensaio	-80	-160	-160	-160
Nº de ganhos/ 10 cartas	1	1	5	8
Ganhos/10 cartas	400 (400)	2000 (2000)	2000 (400)	2000 (250)
Resultado/10 cartas	-400	400	400	400

*Nota.* Os valores entre parênteses correspondem ao valor ganho em cada ensaio com ganhos

Quando o diferencial era elevado, a probabilidade de ocorrer ganho nestes baralhos era também de 0.1, 0.5 ou 0.8, levando a ganhos de € 2400 em cada 10 escolhas. O valor esperado por cada 10 escolhas era de € 800 (ver Tabela 5).

Tabela 5

*Esquema de recompensas do Iowa Gambling Task utilizado no grupo LB<sup>+</sup> com diferencial de € 1200.*

	Baralho desfavorável	Baralho favorável 1	Baralho favorável 2	Baralho favorável 3
Perdas/ensaio	-80	-160	-160	-160
Nº de ganhos/ 10 cartas	1	1	5	8
Ganhos/10 cartas	400 (400)	2400 (2400)	2400 (480)	2400 (300)
Resultado/10 cartas	-400	800	800	800

*Nota.* Os valores entre parênteses correspondem ao valor ganho em cada ensaio com ganhos

## Procedimento

A experiência teve início após o preenchimento do consentimento informado (Anexo A). Este visava dar a conhecer ao participante o carácter voluntário da sua participação no estudo, a confidencialidade dos dados recolhidos, bem como a possibilidade de desistir a qualquer momento. Referiu-se ainda que a participação nesta investigação não acarretaria quaisquer custos para o participante.

Depois de recolhido o consentimento informado e realizado o esclarecimento de eventuais dúvidas, iniciou-se a tarefa experimental, cuja implementação foi completamente computadorizada, recorrendo a um programa escrito em linguagem Visual Basic<sup>®</sup>. A recolha de dados realizou-se em grupo (máximo = 5; mínimo = 1) e teve uma duração de 30 a 40 minutos.

Os participantes foram instruídos a realizar uma série de escolhas entre dois baralhos de cartas (ver Figura 2), utilizando o rato para clicar num deles. Todos os jogos se iniciavam com zero euros, sendo o objetivo de cada jogo conseguir ganhar o máximo de dinheiro possível e perder o mínimo de dinheiro possível, ou seja, maximizar o valor corrente. No cimo do ecrã aparecia o dinheiro corrente de cada participante, sendo que sempre que ganhavam ou perdiam dinheiro, este valor aumentava ou diminuía, respetivamente. O dinheiro que ganhavam e/ou perdiam na escolha de cada carta, aparecia nesse momento (ver Figura 2, painel A). Depois de escolhida a carta, o participante tinha que carregar no botão situado na parte inferior do ecrã que dizia “Dar Cartas” para passar ao ensaio seguinte. As instruções iniciais eram:

*“1) Vai jogar diferentes jogos de cartas. No fim de cada jogo vai aparecer uma janela indicando que acabou um jogo e vai começar o seguinte.*

*2) Em cada jogo vai ver dois baralhos de cartas no ecrã do computador.*

*3) Deve fazer uma série de escolhas entre baralhos. Escolha uma carta do baralho de cada vez, clicando sobre a carta.*

*4) Após selecionar uma carta poderá receber dinheiro e/ou perder dinheiro.*

*5) A quantidade de dinheiro que ganhar e/ou perder será apresentada na carta escolhida.*

*6) No cimo do ecrã o valor corrente do jogo. Sempre que ganhar ou perder dinheiro este valor irá aumentar ou diminuir, respetivamente.*

*7) É livre de mudar de baralho sempre que quiser.*

*8) O objetivo de cada jogo é ganhar o máximo de dinheiro possível e perder o mínimo de dinheiro possível, ou seja, tente maximizar o seu valor corrente.*

*9) Se tiver alguma questão pergunte ao investigador antes de começar.*

*Quando estiver pronto (a) clique em COMEÇAR.”*

No total, cada participante completou seis jogos, cada um com 80 ensaios, fazendo um total de 480 ensaios. Em três jogos, o diferencial entre baralhos era elevado, mudando apenas a frequência de perdas/ganhos; nos restantes três, o diferencial entre baralhos era baixo, mudando também a frequência de perdas/ganhos. A transição entre jogos era devidamente assinalada por uma caixa de texto (ver Figura 2, painel B), bem como por uma mudança de cor dos baralhos. A ordem dos jogos foi aleatória e a posição esquerda –

direita dos baralhos favorável e desfavorável foi contrabalanceada. Cada participante foi exposto apenas a uma linha de base,  $LB^+$  ou  $LB^-$ .

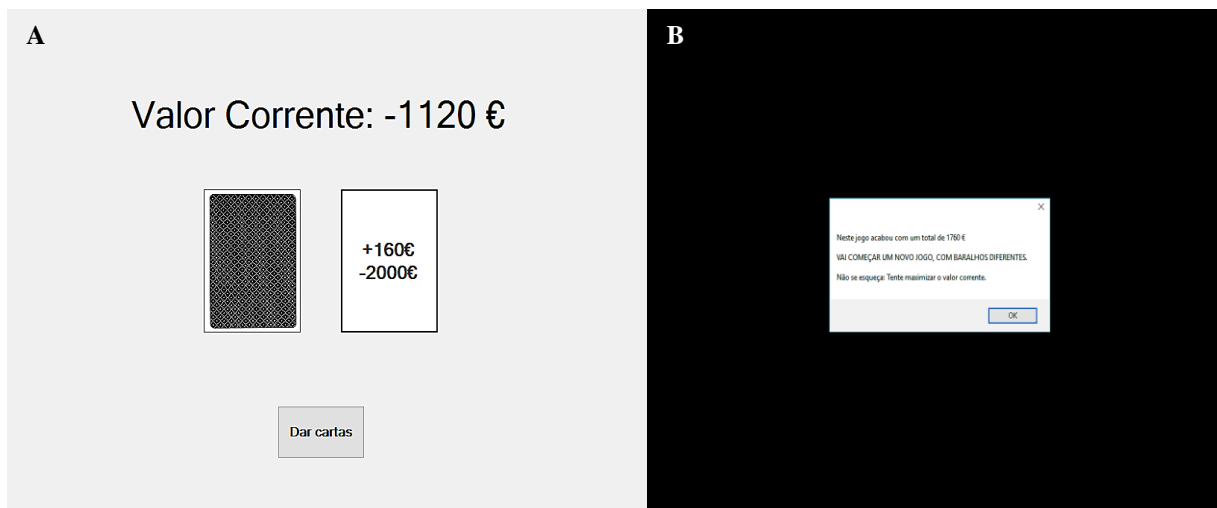


Figura 2. Painel A: o dinheiro que ganhavam e/ou perdiam na escolha de cada carta; Painel B: transição entre jogos.

### Análise Estatística

Recorreu-se a análises de variância (ANOVA) de medidas repetidas para analisar o efeito da frequência de perdas e ganhos e do diferencial entre baralhos quer no valor total acumulado quer na proporção de escolhas do baralho favorável. Quando o pressuposto da esfericidade foi violado, usou-se a correção de *Greenhouse-Geisser*. Sempre que necessário recorreu-se também a comparações *post-hoc* com ajustamento de Bonferroni. Realizaram-se ainda testes *t* para uma amostra com correções de Bonferroni para comparar a preferência pelo baralho favorável com 50%. A taxa de erro de tipo I foi fixada no valor de .05. Todos os procedimentos estatísticos foram efetuados recorrendo ao *software SPSS Statistics* (v. 22, IBM SPSS; Chicago, IL).

### Resultados

No grupo  $LB^+$ , caso os participantes minimizassem a frequência de perdas (efeito de frequência de perdas), a média de euros acumulados deveria aumentar com o aumento da frequência de perdas no baralho desfavorável. Já no grupo  $LB^-$ , caso os participantes maximizassem a frequência de ganhos, era esperado que o valor acumulado aumentasse com o aumento da frequência de ganhos no baralho favorável. Ambas as previsões se

realizaram. A Figura 3 apresenta, para cada grupo, a média de pontos obtidos ( $\pm 1$  EPM) em função do diferencial entre baralhos e da frequência de perdas/ganhos.

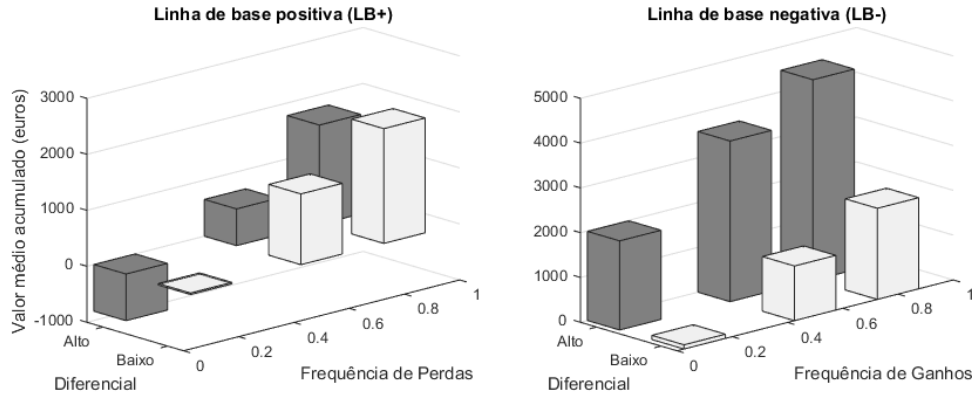


Figura 3. Valor médio (em euros) acumulado em função do diferencial entre baralhos e da frequência de perdas. Os painéis da esquerda e da direita apresentam os resultados dos grupos  $LB^+$  e  $LB^-$ , respectivamente.

No grupo  $LB^+$ , em particular, uma ANOVA de medidas repetidas com o diferencial entre baralhos e a frequência de perdas como fatores, revelou um efeito significativo do diferencial entre baralhos,  $F(1, 23) = 5.765$ ,  $p = .025$ ,  $\eta_p^2 = .20$ , da frequência de perdas,  $F(1.37, 31.58) = 30.275$ ,  $p < .001$ ,  $\eta_p^2 = .57$ , mas não da interação entre estes fatores,  $F(1.55, 35.63) = 0.46$ ,  $p = .585$ ,  $\eta_p^2 = .02$ . Em suma, a quantidade de dinheiro acumulado pelos participantes deste grupo aumentou com o aumento da frequência de perdas e com a diminuição do diferencial entre baralhos. Uma ANOVA com os mesmos fatores realizada para o grupo  $LB^-$  confirmou um padrão oposto de resultados: verificou-se também um efeito significativo do diferencial entre baralhos,  $F(1, 23) = 52.33$ ,  $p < .001$ ,  $\eta_p^2 = .70$ , e da frequência de ganhos,  $F(2, 46) = 23.39$ ,  $p < .001$ ,  $\eta_p^2 = .53$ , bem como a ausência de interação entre estes fatores,  $F(2, 46) = 0.82$ ,  $p = .447$ ,  $\eta_p^2 = .03$ . O valor acumulado pelos participantes deste grupo aumentou com o aumento da frequência de ganhos e com o aumento do diferencial entre os baralhos. Em média, o grupo  $LB^+$  obteve significativamente menos pontos ( $M = 814.03$ ,  $EPM = 171.10$ ) que o grupo  $LB^-$  ( $M = 2233.96$ ,  $EPM = 195.68$ ),  $t(46) = -5.46$ ,  $p < .001$ ,  $d = 1.58$ .

No que concerne à proporção de escolhas em cada um dos jogos, ambos os grupos preferiram em média o baralho favorável em todos os jogos. A Figura 4 apresenta, para ambos os grupos, a proporção de escolhas da melhor opção em cada um dos jogos. Pode observar-se que independentemente do diferencial entre baralhos, a proporção média de

escolhas ótimas aumentou com o aumento da frequência de perdas no grupo  $LB^+$  (painel da esquerda) e com o aumento da frequência de ganhos no grupo  $LB^-$  (painel da direita).

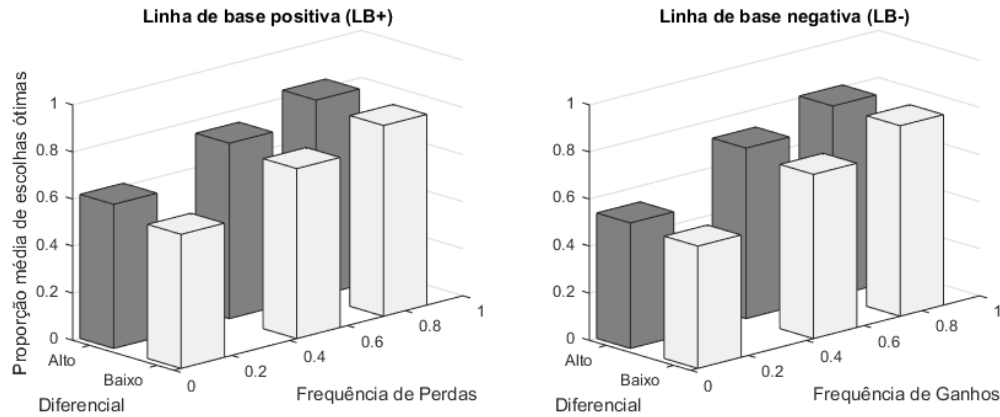


Figura 4. Proporção média de escolhas ótimas em função do diferencial entre baralhos e da frequência de perdas. Os painéis da esquerda e da direita apresentam os resultados dos grupos  $LB^+$  e  $LB^-$ , respectivamente.

A Figura 5 apresenta para ambos os grupos a evolução das escolhas em blocos de 10 ensaios em cada um dos jogos. Uma ANOVA de medidas repetidas com o diferencial entre baralhos, a frequência de perdas e bloco de ensaios como fatores revelou que, para o grupo  $LB^+$ , o diferencial entre baralhos não afetou significativamente as escolhas,  $F(1, 23) = 1.52$ ,  $p = .230$ ,  $\eta_p^2 = .06$ . Já a frequência de perdas e o bloco de ensaios afetaram significativamente a preferência,  $F(1.42, 32.73) = 36.15$ ,  $p < .001$ ,  $\eta_p^2 = .611$  e  $F(7, 161) = 11.71$ ,  $p < .001$ ,  $\eta_p^2 = .38$ , respectivamente. Comparações *post-hoc* com ajustamento de Bonferroni revelaram que a proporção de escolhas da melhor opção aumentou quer com o aumento da frequência de perdas na opção desfavorável (todos os  $ps < .001$ ) quer com o decurso dos ensaios (ver figura 5, painel da esquerda). Contudo, a interação entre a frequência de perdas e o bloco de ensaios foi significativa,  $F(14, 322) = 2.65$ ,  $p = .001$ ,  $\eta_p^2 = .10$ , revelando que a melhoria do desempenho à medida que os ensaios decorreram não foi uniforme, mantendo-se relativamente constante quando a frequência de perdas no baralho desfavorável foi de 0.1. Nenhuma das outras interações se revelou significativa (maior  $F = 1.48$ ).

Já para o grupo  $LB^-$ , uma ANOVA com os mesmos fatores revelou também a ausência de um efeito significativo do diferencial entre baralhos,  $F(1, 23) = 0.15$ ,  $p = .707$ ,  $\eta_p^2 = .006$ , mas efeitos significativos da frequência de ganhos e do bloco de ensaios,  $F(2,$

46) = 34.88,  $p < .001$ ,  $\eta_p^2 = .60$  e ,  $F(3.55, 81.75) = 17.42$ ,  $p < .001$ ,  $\eta_p^2 = .43$ . Nenhuma das interações se revelou significativa (maior  $F = 1.44$ ). Comparações *post-hoc* com ajustamento de Bonferroni revelaram que a proporção de escolhas da melhor opção aumentou com o aumento da frequência de ganhos na opção favorável (maior  $p = .011$ ) e com o decorrer dos ensaios (ver figura 5, painel da direita).

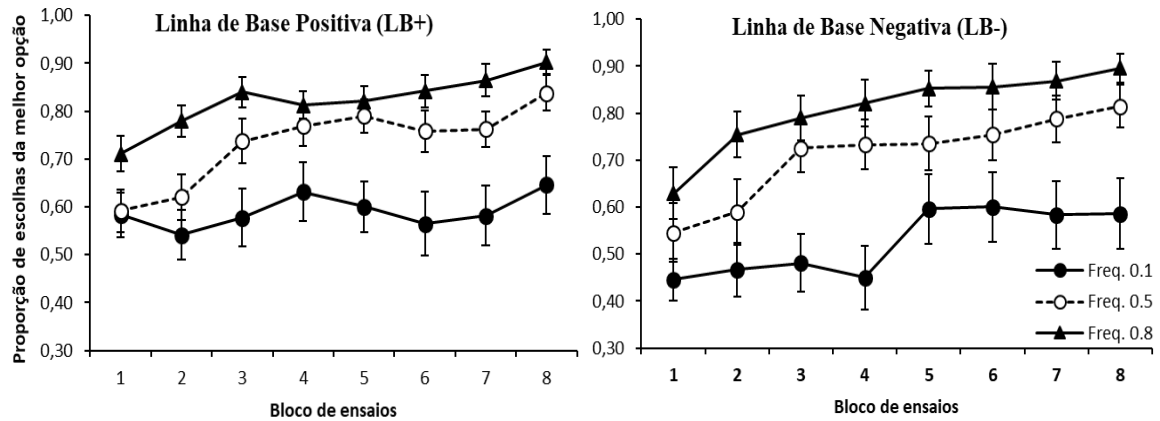


Figura 5. Proporção média de escolhas ótimas ( $\pm 1$  EPM) em blocos de 10 ensaios em função da frequência de perdas (painel da esquerda) ou de ganhos (painel da direita). Os painéis da esquerda e da direita apresentam os resultados dos grupos  $LB^+$  e  $LB^-$ , respectivamente.

Caso a minimização da frequência de perdas no grupo  $LB^+$  e a maximização da frequência de ganhos no grupo  $LB^-$  sejam o ingrediente crítico que presidiu às escolhas, então deveremos observar preferências a rondar os 50% quando as frequências de perdas ou ganhos eram as mesmas nos baralhos favoráveis e desfavoráveis. Por oposição, quando as frequências de perdas ou ganhos diferiam entre baralhos, dever-se-á ter observado uma preferência significativa pelo baralho favorável.

Testes  $t$  de *student* para uma amostra com correções de Bonferroni revelaram que no grupo  $LB^+$  a preferência média pelo baralho favorável não diferiu significativamente de 50% quando ambos tinham uma frequência de perda de 0.1, quer quando o diferencial entre baralhos era baixo (56.9%) quer quando era alto (61.2), maior  $t(23) = 2.38$ ,  $p = 0.025$ ,  $d = 0.49$ ,  $\alpha$  corrigido = 0.008. Já quando os baralhos apresentavam frequências de perdas diferentes, as preferências pelo baralho favorável foram sempre significativamente superiores a 50%, menor  $t(23) = 7.69$ ,  $p < 0.001$ ,  $d = 1.57$ ,  $\alpha$  corrigido = 0.008. No grupo  $LB^-$ , observou-se precisamente o mesmo padrão de resultados. A preferência média pelo

baralho favorável não diferiu significativamente de 50% quando ambos tinham uma frequência de ganho de 0.1, quer quando o diferencial entre baralhos era baixo (51.9%) quer quando era alto (53.3), maior  $t(23) = 0.66$ ,  $p = 0.519$ ,  $d = 0.13$ ,  $\alpha$  corrigido = 0.008. Já quando os baralhos apresentavam frequências de ganho diferentes, as preferências pelo baralho favorável foram sempre significativamente superiores a 50%, menor  $t(23) = 5.633$ ,  $p < 0.001$ ,  $d = 1.09$ ,  $\alpha$  corrigido = 0.008.

### **Discussão**

Este estudo teve como objetivo a clarificação do desempenho de sujeitos saudáveis no IGT. Para o efeito foi utilizada uma versão simplificada do IGT com apenas dois baralhos com o objetivo último de verificar se a preferência nesta tarefa é determinada pelos resultados a longo prazo ou, pelo contrário, pela frequência de perdas. Esta clarificação é essencial dado que todas as interpretações realizadas com populações clínicas baseiam-se no pressuposto que o desempenho dos participantes normais é bem compreendido.

O grupo LB<sup>+</sup> constituiu assim um teste dos pressupostos do IGT num ambiente simplificado com apenas dois baralhos. Os resultados neste grupo indicaram que o valor médio de euros acumulados aumentou com o aumento da frequência de perdas no baralho desfavorável e que a preferência pelo baralho favorável aumentou com o aumento da frequência de perdas no baralho desfavorável, com os participantes a melhorarem o seu desempenho ao longo dos ensaios. Na realidade, quando se compara ambos os baralhos que apresentaram uma frequência de perdas de 0.1, a preferência não diferiu significativamente de 50%, embora um baralho fosse favorável e outro desfavorável. Adicionalmente, não se verificou qualquer efeito do diferencial entre baralhos na preferência. Conjuntamente, estes dados sugerem fortemente que o desempenho no IGT é determinado unicamente pela minimização da frequência de perdas e não pela maximização dos resultados a longo prazo.

Estes resultados são de extrema importância no domínio aplicado dado que frequentemente se assume que o desempenho baixo na tarefa numa variedade de populações clínicas se deve a uma “miopia do futuro”. Ora, os resultados aqui reportados indicam que esta interpretação está errada. Também os participantes saudáveis estão



incapazes de maximizar os resultados a longo prazo. Claramente, ambas as populações sofrem da referida “miopia do futuro”, ficando assim por compreender onde reside a diferença entre estas populações.

No sentido de compreender a generalidade dos resultados observados no grupo  $LB^+$ , implementamos também um ambiente em que todas as cartas estavam associadas a uma perda, mas algumas delas estavam também associadas a um ganho. Este ambiente de decisão é o “oposto” do IGT e permitiu-nos verificar se os processos de decisão encontrados num ambiente com uma linha de base positiva (típico do IGT) são os mesmos encontrados num ambiente com uma linha de base negativa (em que a perda é a norma).

Os resultados encontrados no grupo  $LB^-$  sugerem que os processos são de facto os mesmos, sendo que neste caso encontramos não uma minimização, mas uma maximização da frequência dado que o que variava era a frequência de *ganhos* e não de perda. Mais uma vez verificamos que (a) o diferencial entre baralhos não teve qualquer influência na escolha sendo esta dirigida pela maximização da frequência de ganhos e (b) que quando os baralhos tinham a mesma frequência de ganhos de 0.1, os participantes eram indiferentes na escolha entre baralhos embora um fosse favorável e outro desfavorável.

Em estudos futuros, de modo a aumentar a motivação dos participantes, pode-se dar algumas sugestões nas instruções, por exemplo dizer que possivelmente existe um baralho melhor do que o outro de modo a perceber se assim os participantes saudáveis escolhem de forma mais ótima e de acordo com o resultado a longo prazo (Ferne & Tunney, 2006). No início da tarefa deveria ter alguns ensaios de treino de modo a que os participantes possam perceberem o contexto de perdas e ganhos desta tarefa experimental, sendo esta uma das limitações do presente estudo, visto a tarefa ser um pouco complexa devido as diferentes manipulações, e a fase inicial pode prejudicar o desempenho dos participantes. O ponto forte deste estudo foi a manipulação do diferencial entre baralhos, de modo a observar se uma diferença baixa e alta entre baralhos tinha influência nas escolhas por parte dos participantes e assim tentar perceber se realmente é a maximização do valor a longo prazo que guia as escolhas.

No seu conjunto, estes resultados sugerem que sempre que a tomada de decisão envolve compensações (*tradeoffs*) entre ganhos, perdas e tempo é necessária uma análise cuidada dos processos decisórios. O pressuposto que participantes saudáveis operam no intuito de otimizar o resultado a longo prazo é questionável. Talvez operem com esse

objetivo, mas os procedimentos que implementam não são os adequados, ou seja, o desempenho dos participantes parece ser influenciado primeiro pelo efeito da frequência em vez do resultado a longo prazo, como seria esperado por Bechara e colaboradores (1994). De momento, os resultados deste estudo confirmam as observações de Steingroever e colaboradores (2013), de que o efeito da frequência realmente parece guiar as escolhas dos participantes, mas ainda assim estes são capazes de escolher de forma ótima. Estes resultados relançam a discussão da aplicação demasiado precoce do conhecimento no domínio da tomada de decisão a populações clínicas.

## Referências

- Bechara, A., Damasio, A. R., Damasio, H., & Anderson, S. W. (1994). Insensitivity to future consequences following damage to human prefrontal cortex. *Cognition*, 50(1), 7-15. doi: [10.1016/0010-0277\(94\)90018-3](https://doi.org/10.1016/0010-0277(94)90018-3)
- Bechara, A., Damasio, H., Tranel, D., & Damasio, A. R. (1997). Deciding advantageously before knowing the advantageous strategy. *Science*, 275(5304), 1293-1295. doi: 10.1126/science.275.5304.1293
- Bechara, A., Damasio, H., Damasio, A. R., & Lee, G. P. (1999). Different contributions of the human amygdala and ventromedial prefrontal cortex to decision-making. *Journal of Neuroscience*, 19(13), 5473-5481.
- Bechara, A., & Damasio, H. (2002). Decision-making and addiction (part I): Impaired activation of somatic states in substance dependent individuals when pondering decisions with negative future consequences. *Neuropsychologia*, 40(10), 1675-1689. doi: [10.1016/S0028-3932\(02\)00015-5](https://doi.org/10.1016/S0028-3932(02)00015-5)
- Dunn, B. D., Dalgleish, T., & Lawrence, A. D. (2006). The somatic marker hypothesis: A critical evaluation. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 30(2), 239-271. doi: [10.1016/j.neubiorev.2005.07.001](https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2005.07.001)
- Fernie, G., & Tunney, R. J. (2006). Some decks are better than others: The effect of reinforcer type and task instructions on learning in the Iowa Gambling Task. *Brain and Cognition*, 60(1), 94-102. doi: [10.1016/j.bandc.2005.09.011](https://doi.org/10.1016/j.bandc.2005.09.011)
- Fridberg, D. J., Queller, S., Ahn, W. Y., Kim, W., Bishara, A. J., Busemeyer, J. R., ... & Stout, J. C. (2010). Cognitive mechanisms underlying risky decision-making in chronic cannabis users. *Journal of Mathematical Psychology*, 54(1), 28-38. doi: [10.1016/j.jmp.2009.10.002](https://doi.org/10.1016/j.jmp.2009.10.002)
- Lin, C.-H., Chiu, Y.-C, Lee, P.-L., & Hsieh, J.-C. (2007). Is deck B a disadvantageous deck in the Iowa Gambling Task? *Behavioral and Brain Functions*, 3,16. doi: 10.1186/1744-9081-3-16
- Mazur, J. E. (2014). *Learning and Behavior*. Psychology Press.
- Steingroever, H., Wetzels, R., Horstmann, A., Neumann, J., & Wagenmakers, E. J. (2013). Performance of healthy participants on the Iowa Gambling Task. *Psychological Assessment*, 25(1), 180. doi: [10.1037/a0029929](https://doi.org/10.1037/a0029929)

- Stevens, J. R., & Johnson, P. S. (2003). A Delay-Discounting Primer. In G. J. Madden & W. K. Bickel (Eds.), *Impulsivity: The Behavioral and Neurological Science of Discounting* (pp. 11-38). Washington, DC: American Psychological Association.
- Toplak, M. E., Sorge, G. B., Benoit, A., West, R. F., & Stanovich, K. E. (2010). Decision-making and cognitive abilities: A review of associations between Iowa Gambling Task performance, executive functions, and intelligence. *Clinical Psychology Review*, 30(5), 562-581. doi: [10.1016/j.cpr.2010.04.002](https://doi.org/10.1016/j.cpr.2010.04.002)

Anexos

## **Anexo A**

### **Consentimento Informado, Livre e Esclarecido**

#### **Tomada de decisão em ambientes computadorizados**

Investigador Responsável: Maria João Godinho

#### **Objetivo da experiência:**

Nesta experiência pretendemos estudar a escolha entre duas opções que podem levar a perdas ou ganhos. Esta investigação surge no âmbito da Dissertação de Mestrado em Psicologia da Saúde e Reabilitação Neuropsicológica.

#### **Procedimento específico:**

Vai realizar 6 jogos envolvendo escolhas repetidas entre dois baralhos de cartas. Em cada ensaio, vão-lhe ser apresentados dois baralhos no ecrã do computador, devendo escolher um deles. Cada uma das suas escolhas poderá levar a um ganho ou a uma perda. O seu objetivo é ganhar o máximo de pontos possíveis. Os pontos acumulados serão sempre visíveis na parte superior do ecrã.

Quando mudar de jogo, mudarão também os baralhos e as suas propriedades.

#### **Duração:**

Esta experiência tem duração aproximada de 40 minutos.

#### **Vantagens para o participante:**

Terá a oportunidade de aprender como é realizada investigação na área de Psicologia Experimental. Com a participação nesta experiência poderá ainda acumular créditos que poderá utilizar numa UC caso esta esteja a participar nestas condições.

#### **Riscos/desvantagens para o participante:**

Não há riscos acrescidos pela participação nesta experiência para além dos normalmente encontrados no seu dia-a-dia.

#### **Confidencialidade:**

Os dados recolhidos e informações obtidas nesta investigação serão tratados de modo totalmente confidencial e em nenhum momento serão associados à sua identidade.

#### **Natureza voluntária da sua participação**

A sua participação nesta experiência é voluntária. Se concordar em participar, poderá desistir em qualquer momento da experiência devendo para o efeito comunicá-lo ao experimentador.

**Contacto**

Se tiver alguma questão relacionada com esta experiência deverá entrar em contacto com a Maria João Godinho (godinho.maria.joao@ua.pt).

TIVE OPORTUNIDADE DE LER A FICHA DE CONSENTIMENTO INFORMADO E DE COLOCAR AS QUESTÕES QUE ENTENDI PERTINENTES.

\_\_\_\_\_  
Nome do Participante

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Participante

\_\_\_\_\_  
Data

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Experimentador

\_\_\_\_\_  
Data